

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-085169

(43)Date of publication of application : 31.03.1997

(51)Int.Cl. B06B 1/04
H04Q 7/14

(21)Application number : 07-269265

(71)Applicant : SAYAMA PRECISION IND CO

(22)Date of filing : 22.09.1995

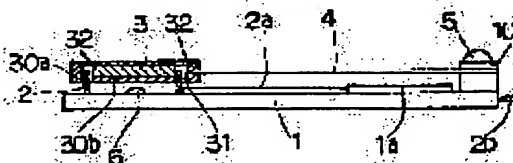
(72)Inventor : MIZUTANI NAGAO
KANEKO MASAHIRO

(54) VIBRATION GENERATOR FOR SILENT ALARM FOR PORTABLE DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a vibration generator of a silent calling mechanism good in vibration generation efficiency by providing a part with which an inertial member can come into contact at the almost maximum amplitude and the like of that member and also providing a part having elasticity on the contact member side or the inertial member side.

SOLUTION: An elastomer resin projection 6 is provided on the position of a base 1 facing the nearly center part of an inner yoke 30b. The distance between the inner yoke 30b and the base 1 is smaller than the almost maximum amplitude downward of the inner yoke 30b as a part of an inertial member, and is within such a range that the inner yoke 30b can come into contact with the base 1. When an alternating current is applied to a coil 2, an alternating magnetic field is generated. Since the coil 2 approaches a permanent magnet 3, both of them repeat the approach and receding while resisting a plate spring 4 by Lorentz force to change the relative positions and vibrate at right angles to the plate spring 4. When the current is shut off, the plate spring 4 is in an effort to the original position, but hits against the projection 6 just before the permanent magnet restores the maximum amplitude and repulses in the reverse direction by the elastic force thereof.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-85169

(43) 公開日 平成9年(1997)3月31日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 6 B 1/04			B 0 6 B 1/04	Z
H 0 4 Q 7/14			H 0 4 B 7/26	1 0 3 E

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-269265

(22) 出願日 平成7年(1995)9月22日

(71) 出願人 000162906

狭山精密工業株式会社

埼玉県狭山市富士見2丁目15番1号

(72) 発明者 水谷 長夫

埼玉県狭山市富士見2丁目15番1号 狭山
精密工業株式会社内

(72) 発明者 金子 昌弘

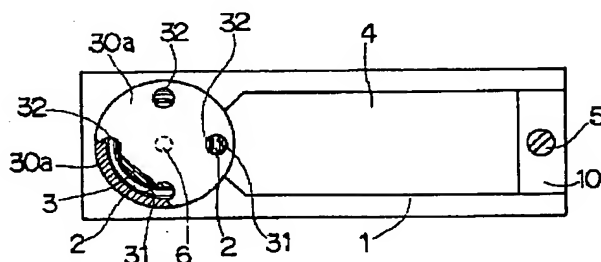
埼玉県狭山市富士見2丁目15番1号 狭山
精密工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 携帯装置のための無音警報用振動発生装置

(57) 【要約】

【目的】 慣性部材を他者に弾性衝突させ得るように構成することによって、振動発生効率が良好な、小型ベージャ等の無音呼出機構の振動発生装置を提供する。

【構成】 電気機械変換方式に基づく起振力発生機構に於いて、該起振力発生機構を構成する慣性部材が、振動部材を介して基台に取り付けられて成る無音警報用振動発生装置であって、前記慣性部材の略最大振幅又はこれより小さい距離範囲内に、慣性部材が接触し得る部位を設けると共に、該接触部材側又は前記慣性部材側に弾力性を有する部位を設けて成る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気機械変換方式に基づく起振力発生機構に於いて、該起振力発生機構を構成する慣性部材が、振動部材を介して基台に取り付けられて成る無音警報用振動発生装置であって、前記慣性部材の略最大振幅又はこれより小さい距離範囲内に、慣性部材が接触し得る部位を設けると共に、該接触部材側又は前記慣性部材側に弾力性を有する部位を設けて成ることを特徴とする、携帯装置の為の無音警報用振動発生装置。

【請求項2】 起振力発生機構が、基台側に設けたコイルと、該コイルに相対すると共に基台に振動部材を介して連結された永久磁石を主体とする慣性部材とから成り、該慣性部材は永久磁石と磁路部材とを具えと共に永久磁石と磁路部材との間に磁気空隙部を有し、該磁気空隙部の磁束に交差するように前記磁気空隙部に非接触状態でコイルが挿入され、慣性部材とコイルとが、コイルに通電することによって相対的に揺動して振動を発生し得るように、振動部材を介して連結されて成り、前記慣性部材の略最大振幅又はこれより小さい距離範囲内に、慣性部材が接触し得る部位を設けると共に、該接触部材側又は前記慣性部材側に弾力性を有する部位を設けて成ることを特徴とする、請求項1の携帯装置の為の無音警報用振動発生装置。

【請求項3】 慣性部材が接触し得る部位が、慣性部材とコイルと振動部材とから成る無音警報用振動発生装置を収納した筐体であることを特徴とする、請求項2の携帯装置の為の無音警報用振動発生装置。

【請求項4】 弾力性を有する部位が、慣性部材に取り付けられた弾性体であることを特徴とする、請求項2の携帯装置の為の無音警報用振動発生装置。

【請求項5】 弾力性を有する部位が、慣性部材側である振動部材に取り付けられた弾性体であることを特徴とする、請求項2の携帯装置の為の無音警報用振動発生装置。

【請求項6】 弾力性を有する部位が、筐体内側に取り付けられた弾性体であることを特徴とする、請求項2の携帯装置の為の無音警報用振動発生装置。

【請求項7】 筐体が弾性を有するように構成されており、弾力性を有する部位が、筐体壁面そのものであることを特徴とする、請求項2の携帯装置の為の無音警報用振動発生装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、振動発生効率が良好な、小型ページ等の無音呼出機構の振動発生装置に関する。

【0002】

【関連する技術】 従来のページ等の無音呼出機構では、モータの回転軸に分銅部を偏重心させて取り付け成るものが主流である。モータの回転軸に、分銅部が偏

重心状態で取り付けられていると、モータが回転した時に振動（バイブレーション）を発生することがよく知られている。このためページ等の振動発生部として広く利用されている。

【0003】 一般的に制御用の小型モータでは、始動トルクを大きくとるために、慣性モーメントの小さいことが要求され、回転子の軽量化や回転半径を小さくすることが試みられている。カップ形コアレスモータは上記要求を満たすものであり、回転する鉄心を持たず、またこのため回転子（電機子コイルが巻かれて成るカップ）の半径が小さく成っている。また、小型ページ等の無音呼出機構に於いては、小型軽量であり、且つ体感可能な程度の大きさの振動を発生する機構が要求されている。このため従来のページの無音呼出機構では、カップ型コアレスモータを利用することが行われている。

【0004】 しかしながら、ページの無音呼出機構にカップ型コアレスモータを利用したものには、次のような問題点がある。即ち、ページはポケットに入れて携帯するものであるため、可及的小型化、軽量化が達成されていなくては成らないが、如何にカップ型コアレスモータが小型であるとしても、回転機構を構成しなくては成らない以上、限界がある。また電池を使用するため、低消費電力であることが要求されているが、カップ型コアレスモータの利用では、消費電力が大きいと言う問題がある。また特に軸受やブラシ等々で発生する機械的損失が無視出来ないほど大きい。ブラシ部に於いてはスパークによって電磁波ノイズが発生する問題や、ブラシの消耗が激しく寿命が短いと言う問題がある。またページは胸のポケット等に入れることが一般的であるため、望ましくは胸方向（身体方向）に振動すると報知効果が高いのであるが、そもそもモータに分銅部を偏重心させて取り付けただけでは、振動方向が一定でなく、このため報知効果が低いと言う問題がある。

【0005】 更に、前記振動発生機構では、分銅の成型に於いて、モータ回転軸挿入孔即ちコアピンの抜孔に対して小径の孔加工が極めて難しく、正確な圧入代管理はそもそも不可能であって、圧入代精度の管理は上記リマ加工等の2次加工に頼らざるを得なかった。また、抜孔を加締める方法によれば、そもそも分銅側に開孔されたコアピン抜孔寸法とモータの回転軸直径とが一致せず、分銅を加締めることによってモータの回転軸に固定していたので、加締力による回転軸の曲りというような、モータにとって極めて致命的な問題が生じていた。何れにせよ従来のページ用モータの振動発生部の形成方法に於いては、一度では抜孔の正確な寸法精度が出せず、必ず何等かの2次加工を必要とした。このため製品の生産性が悪く、製品は畢竟コスト高と成っていたのである。

【0006】 このように製造が難しく、コストが高く、これ以上の小型化薄型化が出来ず、消費電力が大きく、

機械的損失が多く、火花放電による電磁波ノイズが発生し、装置寿命が短く、特に振動方向を一方に限定することが出来ないという問題点を解決するものとして、図10で示すような無音警報用振動発生装置がある。

【0007】このものは、平面形状が方形の合成樹脂製の基台1の一端部に、円筒形状のコイル2を設け、希土類磁石例えばサマリウムコバルトの円形の永久磁石3を一端部に具えた金属製の板バネ4をその他端部で基台1上のスペーサ10に固定すると共に、永久磁石3を、コイル2内に出し入れ自在と成るように、コイル2内に挿入して振動発生装置を構成している。尚、前記永久磁石3は、磁路部材であるカップ状の外ヨーク30a内に固定され、永久磁石3には同一直径の円筒形状の内ヨーク30bが重合されると共に、外ヨーク30aの内壁面と永久磁石3及び内ヨーク30bとの間には磁気空隙31が形成されており、前記コイル2が磁気空隙31内に非接触状態で挿入されて、磁気空隙31の磁束を交差し得るように構成されている。前記永久磁石3は円筒形状の軸方向に着磁されている。この着磁は特性上からヨーク組立後に行われるのが好ましい。また、ヨーク30aには磁気空隙31に連通する抜気孔32が開孔されている。図10は、コイル2に電力が供給されて、永久磁石3等が上方矢符方向に反発された状態を表わしている。

【0008】上記構成に於いては、コイル2と永久磁石3とが、振動板である板バネ4を介して一体に結合されているため、初期状態では板バネ4に歪が掛からない状態でコイル2と永久磁石3の相対位置が定まっている。ここで前記コイル2に100[H_z]程度の交番電流を印加するとコイル2に交番磁界を発生するが、コイル2と永久磁石3とが近接しており、両者間に発生したローレンツ力により両者が板バネ4に抗しつつ接近・離反を繰り返して相対的な位置が変化し、図3及び図4にて図示するように板バネ4と直角の方向に振動する。次いで、コイル2に流す電流を切ると、振動していた板バネ4が元の状態に戻ろうとするため、コイル2と永久磁石3の位置関係は初期状態に戻ることと相成る。尚、本実施例ではコイル2が合成樹脂製の基台1に取り付けられているため、主として振動するのは板バネ4側であると見てよい。またこの振動の際に、永久磁石3とヨーク30aとの磁気空隙31に在る空気が抜気孔32を利用して出入り自在であるため、恰もピストンのようにコイル2がこの部位の空気を圧縮して板バネ4の振動が阻害されると云うような事態を防止している。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】確かにこのものには、次のような利点がある。即ち、従来のページャ用モータを利用した場合と異なって構造が簡易であるため、製造が容易であり、コストが低い。また全体の寸法が非常に薄く、小型で、且つコイル2と永久磁石3の間にローレンツ力を生じさせるだけであり、而も板バネ4の弾性力

を利用することが出来るため、消費電力が小さい。また軸受やブラシが存在しないため、機械的損失が殆どなく、電磁波ノイズの発生も殆ど無い。回転部分や摩耗するブラシが存在せず、製品寿命が長く成る。また、板バネ4と直角の一方にのみ振動するため、この方向で身体に対向させることにより、効率的に報知することが出来、而も板バネ4側に比較的重量のある永久磁石3が取り付けられているため、体感振動は十分大きなものが得られる。特に本実施例のようにサマリウムコバルトの永久磁石3を用いると、慣性部材の慣性力を大きく取ることが出来る。

【0010】しかしながら、ページャ等の携帯装置の為の無音呼出機構を構成するものとしては、更に振動発生効率が高く、省電力効果の高いものであることが望まれている。本発明はこのような課題を解決するものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題は、電気機械変換方式に基づく起振力発生機構に於いて、該起振力発生機構を構成する慣性部材が、振動部材を介して基台に取り付けられて成る無音警報用振動発生装置であって、前記慣性部材の略最大振幅又はこれより小さい距離範囲内に、慣性部材が接触し得る部位を設けると共に、該接触部材側又は前記慣性部材側に弾力性を有する部位を設けて成ることを特徴とする、携帯装置の為の無音警報用振動発生装置とすることにより達成される。

【0012】また請求項2記載の発明は、請求項1記載の構成の内、起振力発生機構が、基台側に設けたコイルと、該コイルに相対すると共に基台に振動部材を介して連結された永久磁石を主体とする慣性部材とから成り、該慣性部材は永久磁石と磁路部材とを具えると共に永久磁石と磁路部材との間に磁気空隙部を有し、該磁気空隙部の磁束に交差するように前記磁気空隙部に非接触状態でコイルが挿入され、慣性部材とコイルとが、コイルに通電することによって相対的に揺動して振動を発生し得るように振動部材を介して連結されて成り、前記慣性部材の略最大振幅又はこれより小さい距離範囲内に、慣性部材が接触し得る部位を設けると共に、該接触部材側又は前記慣性部材側に弾力性を有する部位を設けて成ることを特徴としている。

【0013】また請求項3記載の発明は、請求項2記載の構成の内、慣性部材が接触し得る部位が、慣性部材とコイルと振動部材とから成る無音警報用振動発生装置を収納した筐体であることを特徴としている。

【0014】また請求項4記載の発明は、請求項2記載の構成の内、弾力性を有する部位が慣性部材に取り付けられた弾性体であることを特徴としている。

【0015】また請求項5記載の発明は、請求項2記載の構成の内、弾力性を有する部位が慣性部材側である振動部材に取付けられた弾性体であることを特徴としてい

る。

【0016】また請求項6記載の発明は、請求項2記載の構成の内、弾力性を有する部位が筐体内側に取り付けられた弾性体であることを特徴としている。

【0017】また請求項7記載の発明は、請求項2記載の構成の内、筐体が弾性を有するように構成されており、弾力性を有する部位が筐体壁面そのものであることを特徴としている。

【0018】以下、図面に基づいて本発明の幾つかの実施の形態を説明するが、本発明はこれ等の実施例にのみ限定されるものではない。

【0019】

【発明の実施の形態】図1及び図2は、本発明の第1実施例を表すが、平面形状が方形の合成樹脂製の基台1の一端部に円筒形状のコイル2を、他端部にスペーサ10を設け、希土類磁石例えばサマリウムコバルトの円形の永久磁石3を一端部に具えた金属製の板バネ4をその他端部でスペーサ10に固定すると共に、永久磁石3をコイル2内に出し入れ自在と成るようにコイル2内に挿入して、振動発生装置を構成している。尚、前記永久磁石3は磁路部材であるカップ状の外ヨーク30a内に固定され、永久磁石3には同一直径の円筒形状の内ヨーク30bが重合されると共に、外ヨーク30aの内壁面と、永久磁石3及び内ヨーク30bとの間には磁気空隙31が形成されており、前記コイル2が磁気空隙31内に非接触状態で挿入されて、磁気空隙31の磁束を交差し得るように構成されている。前記永久磁石3は円筒形状の軸方向に着磁されている。この着磁は、特性上からヨーク組立後に行われるのが好ましい。また、外ヨーク30aには磁気空隙31に連通する抜気孔32が開孔されている。尚、図中符号5は板バネ4をスペーサ10に固定している螺子である。また符号1aはコイル2を駆動するためのICであり、2aは該ICからコイル2までを配線するリード線であり、2bはICに外部より電力を供給するための端子である。

【0020】上記構成に於いては、コイル2と永久磁石3とが、振動板である板バネ4を介して一体に結合されているため、初期状態では板バネ4に歪が掛からない状態でコイル2と永久磁石3の相対位置が定まっている。ここで前記コイル2に100 [Hz] 程度の交番電流を印加するとコイル2に交番磁界を発生するが、コイル2と永久磁石3とが近接しており、両者間に発生したローレンツ力により両者が板バネ4に抗しつつ接近・離反を繰り返して、相対的な位置が変化し、板バネ4と直角の方向に振動する。次いで、コイル2に流す電流を切ると振動していた板バネ4が元の状態に戻ろうとするため、コイル2と永久磁石3の位置関係は初期状態に戻ることに相成る。尚、本実施例に於いてはコイル2が合成樹脂製の大量の基台1に取り付けられているため、主として振動するのは板バネ4側であると見てよい。またこの

振動の際に、永久磁石3とヨーク30aとの磁気空隙31に在る空気が抜気孔32を利用して出入り自在であるため、恰もピストンのようにコイル2がこの部位の空気を圧縮して板バネ4の振動が阻害されると云うような事態を防止している。

【0021】本実施例は、図面からも明らかなように、従来のページャ用モータを利用した場合と異なって構造が簡易であるため、製造が容易であり、コストが低い。また全体の寸法が非常に薄く、小型で、且つコイル2と永久磁石3の間にローレンツの力を生じさせるだけであり、而も板バネ4の弾性力を利用することが出来るため、消費電力が小さい。また軸受やブラシが存在しないため、機械的損失が殆どなく、電磁波ノイズの発生も殆ど無い。回転部分や摩耗するブラシが存在せず、製品寿命が長く成る。また、板バネ4と直角の一方方向にのみ振動するため、この方向で身体に対向させることにより、効率的に報知することが出来、而も板バネ4で揺動自在に支持された可動部側に比較的重量のある永久磁石3が取り付けられているため、体感振動は十分大きなものが得られる。特に本実施例のようにサマリウムコバルトの永久磁石3を用いると、慣性部材の慣性力を大きく取ることが出来る。

【0022】さて本実施例では、前記内ヨーク30bの略中央部に相対する基台1上には、エラストマー樹脂突起6が設けられている。内ヨーク30bと基台1との間の距離は、慣性部材の一部としての内ヨーク30bの、下方への略最大振幅より小さい範囲とされており、内ヨーク30bが接触し得る部位として、内ヨーク30bに相対する基台1上にエラストマー樹脂突起6が設けられている。尚、慣性部材の振動はスペーサ10の辺りを支点として行なわれ、完全な垂直運動ではないため、内ヨーク30bの略中央部より幾分左方にずれた箇所に対相する基台1上にエラストマー樹脂突起6を設けてもよい。即ち、必ずしも慣性部材の重心部になくても成らないということではない。

【0023】上述の如く、コイル2に交番電流を印加するとコイル2に交番磁界を発生するが、コイル2と永久磁石3とが近接しており、両者間に発生したローレンツ力により両者が板バネ4に抗しつつ接近・離反を繰り返して相対的な位置が変化し、板バネ4と直角の方向に振動し、コイル2に流す電流を切ると、これまで振動していた板バネ4が元の状態に戻ろうとするため、コイル2と永久磁石3の位置関係は初期状態に戻る。しかしながら、第1実施例は、永久磁石3側が最大振幅に至る直前で、基台1上の反発係数の大きなエラストマー樹脂突起6に衝突し、該エラストマー樹脂突起6の弾性力により逆方向(図の上方向)へ反発される点に特徴がある。この時、エラストマー樹脂突起6は永久磁石3側の振動に補助的に且つ積極的に力を与えていることに成る。このため、エラストマー樹脂突起6等のように、内部損失の

出来るだけ小さい弾性体を選択することが望ましい。逆にエラストマー樹脂突起6が衝突する側は硬質であることが望ましく、それなりの材質のものを利用するか、補強を行なうと良い。

【0024】図9は、入力電力と振幅との関係を説明するチャートであるが、エラストマー樹脂突起6がない状態を仮定すると、永久磁石3側は停止状態Aから入力電力を加えてD点に達し、ここで最大振幅と成るのであるが、本実施例の場合は、停止状態Aから入力電力をP1まで加えてB点に達すると、永久磁石3側が反発係数の大きなエラストマー樹脂突起6に衝突して、加速反発されることに成る。この反発力を利用するため、この後入力電力をC点のP2まで絞っても、衝突反発の作用によって振動運動が補助され、振幅は低下することなくB点=C点の状態を保つことが出来るのである。本来は、入力電力がP2であれば振幅はE点までしか達し得ないはずなのである。従って、C点の上近傍で振動している状態が最も効率の良い状態であり、運動エネルギーのロスが少ない状態である。尚、何かの加減で振幅がE点まで落ちた場合には、再度入力電力をP1まで加えてやりその後入力電力をP2まで絞れば良い。E点は自動で監視したり、タイマーを用いてプロクラミングする方法等が出来る。この結果、入力電力を半減に近い状態とすることが可能と成っている。

【0025】

【他の実施の形態】次に、本発明の第2実施例を、図3及び図4を用いて説明するが、本実施例はサマリウムコバルトの円形永久磁石3、外ヨーク30a及び内ヨーク30bを振動させる振動支持部材を平行4節リンク構造とし、回り対偶に相当する4箇所の連結部4'を、図4に示すように板バネ4上に設けている点に特徴を有する。即ち、外ヨーク30aの略T字形状部を上下2枚ずつの略ロ字形の板バネ4a、4bで挟み込み、外ヨーク30aの頂部に節形成板40bを被せて螺子5で締結する。また、当該外ヨーク30aは下方に開いた円形のカップ状を呈し、コイル2を下方より挿入するための円形の磁気空隙31が設けられている。該磁気空隙31の内部にはコイル2の直径より小さい直径を有するサマリウムコバルトの永久磁石3を取り付ける。永久磁石3の下面部分には、同一直径の円筒形状の内ヨーク30bが重ね合わされている。また、前記略ロ字形の板バネ4a、4bの両側辺部を節形成板40a、40cで挟持して螺子5で締結する。一方、基台1側の略ロ字形の板バネ4a、4b部分を、図4から明らかと成るように、節形成板40bとスペーサ10と方形の合成樹脂製の基台1の一端部とで挟んで螺子5で締結する。このようにして節形成板40aの両端の板バネ4a、4bの露出部分を回り対偶に相当する連結部4'にした平行4節リンクの2組、即ち4'-1、4'-2、4'-3、4'-4組と4'-11、4'-12、4'-13、4'-14組

とによって、慣性可動体である永久磁石3とヨーク30a、30bとを支持した構造とする。基台1の中央部分には円筒形状のコイル2を設け、前記磁気空隙31に挿入する。尚、図4に於いて、基台1内には駆動用IC1aがモールド成型されており、その電源端子2bが基台1の尾端から外部に露出するように形成されている。

【0026】コイルと永久磁石とを連結する振動板は1枚に限定されず、上下2枚用いてもよく、またその形状も任意であり、本実施例が示すように平行4節リンクを構成することも好ましい。平行4節リンク構造であれば、磁気空隙31部が常に平行移動を行い、コイル2と接触する心配が少ないため、磁気空隙31の幅を最小限狭く設定することが可能と成る特長を有する。本実施例に於いてもまた、薄型化と共に小型化が実現されている。

【0027】さて、上述の第1実施例では、基台1上にエラストマー樹脂突起6が設けられていた（基台1は解決手段で云うところの、慣性部材が接触し得る部位としての筐体の一部であると見做してよい）。而もエラストマー樹脂突起6は、基台1側の1ヵ所（片側）のみであった。これに対して本実施例では、エラストマー樹脂突起6は、慣性部材の側で、且つ慣性部材の一部としての外ヨーク30aと内ヨーク30bの2ヵ所に設けられている点に特徴を有する。当該エラストマー樹脂突起6が衝突する相手は、上側のものが筐体7の内壁面であり、下側のものが基台1の上面であり、上側の外ヨーク30aと筐体7の内壁面の間の距離は、慣性部材の上方への略最大振幅より小さい範囲とされており、また内ヨーク30bと基台1表面との間の距離は、慣性部材の下方への略最大振幅より小さい範囲とされている。

【0028】本実施例は、平行4節リンク構造であるから、磁気空隙31部が常に平行移動を行い、慣性部材の略中央部に設けられたエラストマー樹脂突起6が、姿勢を変えずに垂直に運動して、筐体7の内壁面と基台1の上面に交互に衝突し、効率的に振動を発生し、高い省電力効果を実現している。

【0029】

【他の実施の形態】次に、本発明の第3実施例を、図5及び図6を用いて説明する。本実施例は、上述の第1実施例の構造に倣っているが、慣性部材が接触し得る部位を筐体7の内壁面とし、弾力性を有する部位は慣性部材側である板バネ4上に設けられており、而も弾力性を有する部位を、板バネ4上に形成した板バネ61としている。即ち、板バネ4の外ヨーク30aに近い部位に長U字形の切欠孔60を設け、該長U字形の切欠孔60の内側に、図の右方に向けて形成された板バネ61を具える点に特徴を有する。当該板バネ61は上方に屈曲されて、筐体7の内壁面に対して衝突可能に設けられている。尚、本実施例では板バネ4上に板バネ61が形成されているが、板バネ4では支点の役目を担っているもの

はスペーサ10であり、これに相当する確固たる支点を板バネ61にも提供するために、図5の鎖線で示すような支持板62を、板バネ61の左端部から外ヨーク30aに至る範囲に取り付けることも好ましい。

【0030】本実施例では、振動中は板バネ61が筐体7の内壁面に衝突して、板バネ61の弾性力で慣性部を反発させ、全体の振動を助長するので、この分コイル2への入力電力を減少させることが出来、振動発生効率が高く、省電力効果が高いものと成っている。尚、上述したように板バネ4の支点と板バネ61の支点とは互いに逆方向に存在するため、両支点を中心とする板バネ4と板バネ61の振動運動は、磁気空隙31部を少しでも平行移動させようとする傾向を生ずる。

【0031】

【他の実施の形態】次に、本発明の第4実施例を図7を用いて説明する。本実施例は、上述の第1実施例の構造に倣っているが、慣性部材が接触し得る部位を弾性筐体70の内壁面とし、弾性筐体70は反発係数の大きな薄鋼材より成り、弾力性を有する部位に、弾性筐体70に内側に向けて突設した弾性突出部71としている点に特徴を有する。

【0032】本実施例では、振動中は外ヨーク30aの上面部が弾性筐体70の弾性突出部71に衝突して反発され、全体の振動が助長され、この分コイル2への入力電力が減少し、振動発生効率が良好と成り、省電力効果が高いものと成っている。

【0033】最後に、上述した振動発生装置に好適な駆動回路を、図8を用いて説明する。図8に於いて、前記コイル2は2本のコイルを同時巻きした構成であり、第1のコイルを駆動コイルL1として用い、また他のコイルをサーチコイルL2として用いる。駆動回路は基本的にIC1a内に組み込まれており、IC1aは2個の端子T1、T2を有し、電源Vと電源スイッチSWの直列回路が端子T1、T2に外付けされている。また、IC1aは4個の端子T3、T4、T5、T6を有し、夫々前述の駆動コイルL1及びサーチコイルL2がこれ等の端子に接続されている。サーチコイルL2には逆流防止用のダイオードDが並列接続され、また微小なサーチ電圧を増幅するために増幅アンプAMPの入出力端にはコンデンサCと抵抗R2の直列回路が接続されており、また非反転入力端子は接地側に接続されている。前記増幅アンプAMPの出力は抵抗R3を介して駆動トランジスタTrのベース端子に接続されており、トランジスタTrのエミッタは、前記端子T1を介して電源Vの正極に、またトランジスタTrのコレクタは端子T6を介して駆動コイルL1に接続されている。トランジスタTrのベース・コレクタ間には抵抗R4が接続されている。そして、駆動コイルL1の他端はT2及びT4から電源スイッチSWに接続されている。この駆動回路によれば、振動発生装置はその振動部材の有する固有共振周波

数により自励振動を開始し、継続的に共振状態での振動を得ることが可能と成る。尚、上記の駆動回路を用いない例としては、ブザーのように振動部分に接点を配設した機械的スイッチング機構を利用することが出来る。

【0034】尚、本発明は上述した実施例に限定されないから、電気機械変換方式に基づく起振力発生機構という場合、例えば圧電素子、電磁石等もこの範疇に属する。

【0035】また例えば慣性部材が接触し得る部位に基台1や筐体7ではなく、別に設けた接触板とすることが出来るが、当該接触板も筐体7の一部と見做し得る。慣性部材の略最大振幅又はこれより小さい距離範囲内という場合、第3実施例の板バネ61が衝突する部位に別の板バネを設けているような構成では、この別の板バネは慣性部材が接触し得る部位そのものであると見做してよい。弾力性を有する部位には、コイルバネを使用することが可能である。また弾力性を有する部位は、接触部材側と慣性部材側との何れか一方或いは双方に設けることが出来、設ける個数も特に限定されない。エラストマー樹脂突起6等の突起や板バネ4等のバネ材の形状も任意である。ゴム製突起等は中空形状とすることが出来る。

【0036】

【発明の効果】以上、本発明は、振動発生効率が良好な無音呼出機構の振動発生装置を提供すべく、電気機械変換方式に基づく起振力発生機構に於いて、該起振力発生機構を構成する慣性部材が、振動部材を介して基台に取り付けられて成る無音警報用振動発生装置であって、前記慣性部材の略最大振幅又はこれより小さい距離範囲内に、慣性部材が接触し得る部位を設けると共に、該接触部材側又は前記慣性部材側に弾力性を有する部位を設けて成ることを特徴とする、携帯装置の為の無音警報用振動発生装置を構成したので、振動する慣性部材が、振り切れることなく、この略最大振幅またはこれより小さい距離範囲内に在る接触部材に衝突し、而も前記弾力性を有する部位が設けられていることにより、慣性部材が反発力に優れた弾力性を有する部位の作用で反発されるため、この分加振のための注力エネルギー即ちコイルへの入力電力を減少させることが出来る。

【0037】この結果本発明は、振動発生効率が高く、省電力効果が高いという利点を具えるに至り、よく所期の目的が達成された。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の構成を示す部分切欠平面図である。

【図2】同実施例の部分切欠側面図である。

【図3】本発明の第2の実施の形態の構成を示す平面図である。

【図4】同実施例の部分切欠側面図である。

【図5】本発明の第3の実施の形態の構成を示す部分切欠平面図である。

【図6】同実施例の部分切欠側面図である。

【図7】本発明の第4の実施の形態の構成を示す部分切欠平面図である。

【図8】本発明に好適な駆動回路図である。

【図9】本発明の入力電力と振幅との関係を表わすチャートである。

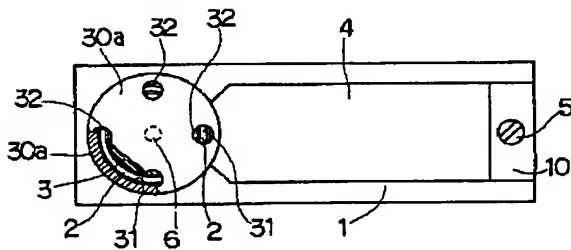
【図10】従来例の構成図である。

【符号の説明】

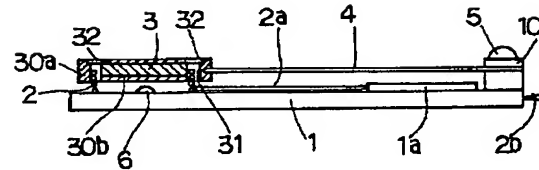
1 基台
1a IC
10 スペーサ
2 コイル
2a リード線
2b 端子
3 永久磁石
30a 外ヨーク

30b 内ヨーク
31 磁気空隙
32 抜気孔
4 板バネ
4a 板バネ
4b 板バネ
40a 節形成板
40b 節形成板
40c 節形成板
5 螺子
6 エラストマー樹脂
60 切欠孔
61 板バネ
7 筐体
70 弾性筐体
71 弾性突出部

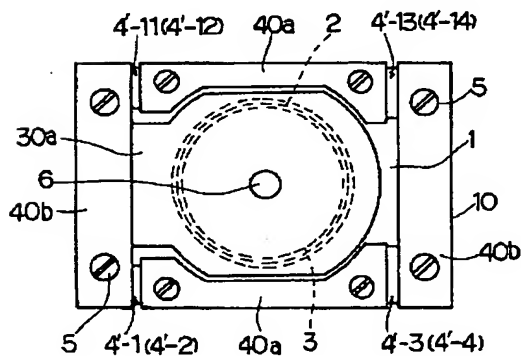
【図1】



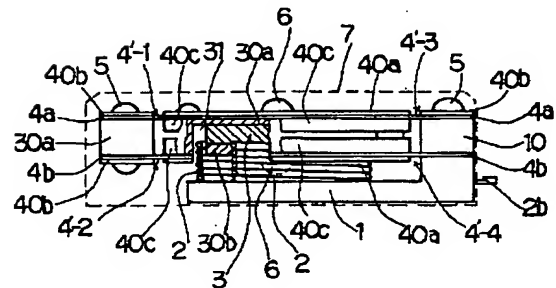
【図2】



【図3】

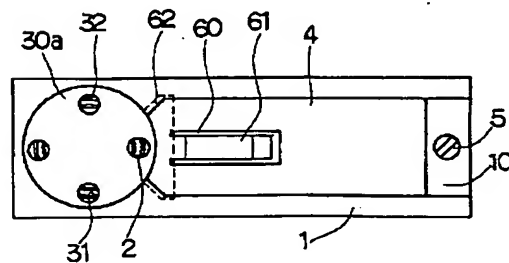
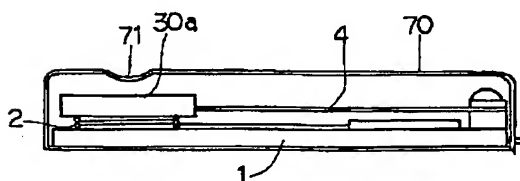


【図4】

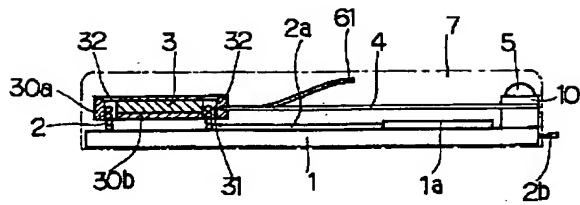


【図5】

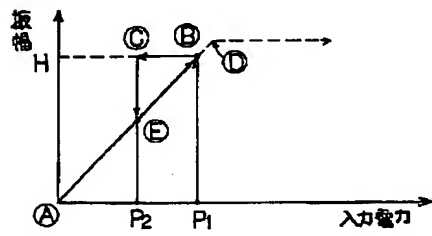
【図7】



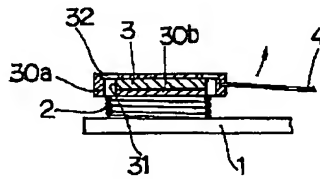
【図6】



【図9】



【図10】



【図8】

